


VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

REC'D 16 JUN 2005

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 543-60.762PCT/AP/ds	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/004841	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06.05.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 07.05.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B81B3/00, H01L35/02, H01L35/32, G01J5/12, G01K7/02, G01K7/22		
Anmelder PERKINELMER OPTOELECTRONICS GMBH & CO. KG et al.		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 4 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags 01.03.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 14.06.2005	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt - Gitschiner Str. 103 D-10958 Berlin Tel. +49 30 25901 - 0 Fax: +49 30 25901 - 840	Bevollmächtigter Bediensteter Meister, M Tel. +49 30 25901-779	



Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
 - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
 - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt):*

Beschreibung, Seiten

1-24 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-15 in der nach Artikel 19 geänderten Fassung (ggf. mit einer Erklärung)

Zeichnungen, Blätter

1-8 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
 - ☐ Ansprüche: Nr.
 - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
 - ☐ Ansprüche: Nr.
 - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004841

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-15 |
| | Nein: Ansprüche - |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche - |
| | Nein: Ansprüche 1-15 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-15 |
| | Nein: Ansprüche: - |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: EP-A-0 599 364 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 1. Juni 1994 (1994-06-01)
D2: DE 101 44 343 A (PERKINELMER OPTOELECTRONICS GM) 27. März 2003 (2003-03-27)

1. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT beruht.

Dokument D1 offenbart (vgl. Abb. 57-59 und Spalte 15, Zeilen 45-57 der Beschreibung; die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

Strahlungssensor ("infrared detector 14") mit einem Träger ("substrate 12"), einem in einer Oberfläche des Trägers ausgebildeten Gesenk ("cavity"), das eine Vertiefung oder ein Durchloch sein kann, einem über dem Gesenk, vorzugsweise auf einer das Gesenk überspannenden Membran ("thermally infrared absorbing film 13"), ausgebildeten Sensorelement ("infrared detector 14"), und elektrischen Kontakten für das Sensorelement (vgl. Elemente 16Qa und 16Qb in Abb. 59), dadurch gekennzeichnet, daß das Gesenk in der Oberfläche des Trägers eine ganz oder bereichsweise verrundete Kontur hat (vgl. Abb. 59).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Strahlungssensor dadurch, daß die Seitenwand des Gesenks zumindest

bereichsweise senkrecht zur Trägeroberfläche verläuft, und das Gesenk durch Trockenätzen hergestellt wurde.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, einen Strahlungssensor mit verbesserter Raumausnutzung zu konstruieren (siehe Diskussion des Platzverlustes auf Seite 4 der Beschreibung der vorliegenden Anmeldung).

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann aus folgenden Gründen nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT):

Dokument D2 beschreibt in Absatz 5, daß mit Ionenätzen besonders kleine Strahlungssensoren zu fertigen sind. Dies wird auf die senkrechten Seitenwände zurückgeführt, die mit einem solchen Verfahren erzielt werden (siehe Spalte 2, Zeilen 1 und 2). Die Lösung des technischen Problems ist daher vollständig aus D2 bekannt.

2. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 15 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) beruht.

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (vgl. Beschreibung Spalte 10, Zeile 1 - Spalte 11, Zeile 37; die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

Verfahren zur Herstellung eines Strahlungssensors, mit den Schritten:
Herstellen eines ebenen Wafers ("silicon substrate"),
Aufbringen einer Ätzstoppschicht ("silicon oxide film") auf einer ersten Fläche des Wafers und darüber einer mechanisch stabilen Membran ("nitride film"),
auf einer zweiten Fläche des Wafers,
Aufbringen einer Ätzmaske (die Beschreibung erwähnt keine Ätzmaske. Der Fachmann weiß jedoch, daß beim gewählten Verfahren (KOH-Ätzen) eine Ätzmaske verwendet wird) mit einer oder mehreren Öffnungen mit zumindest teilweise

verrundeter Kontur (Abb. 59 und Spalte 15, Zeilen 45-57 zeigen diese Variante), und Ätzen von Gesenken des Wafers von der zweiten Fläche aus in Richtung auf die Ätzstoppschicht ("the cavity 11G is formed in the substrate 12G on the side opposite to that having the infrared detector 14G, by means of the anisotropic etching carried out with potassium hydroxide").

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Verfahren zur Herstellung eines Strahlungssensors dadurch, daß ein Trockenätzverfahren zum Einsatz kommt.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, einen Strahlungssensor mit verbesserter Raumausnutzung zu konstruieren (siehe Diskussion des Platzverlustes auf Seite 4 der Beschreibung der vorliegenden Anmeldung).

Die in Anspruch 15 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann aus folgenden Gründen nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT):

Dokument D2 beschreibt in Absatz 5, dass mit Ionenätzen besonders kleine Strahlungssensoren zu fertigen sind. Dies wird auf die senkrechten Seitenwände zurückgeführt, die mit einem solchen Verfahren erzielt werden (siehe Spalte 2, Zeilen 1 und 2). Die Lösung des technischen Problems ist daher vollständig aus D2 bekannt.

3. Die Ansprüche 2-14 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit bzw. erfinderische Tätigkeit erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden:

Ansprüche 2-4, 6-8, 10-13:	zusätzliche Merkmale offenbart in D1 (vgl. Abb. 52-54, 59, 61, 63, Spalte 10, Zeile 1 - Spalte 11, Zeile 37 und Spalte 15, Zeilen 45-57) (Artikel 31(2) PCT).
----------------------------	---

- Anspruch 5: zusätzliche Merkmale aus einem vergleichbaren Strahlungssensor bekannt (vgl. D2, Absatz 42) (Artikel 33(3) PCT).
- Anspruch 9: Die Zahlen scheinen im Rahmen des Üblichen für mikromechanische Strahlungsdetektoren zu liegen. Die genannten Proportionen des Gesenkdurchmessers ergeben sich direkt aus dem runden Zuschnitt des Gesenks und der quadratischen Kontur, die beide aus D1 bekannt sind (Artikel 33(3) PCT).
- Anspruch 14: Die Wirkung von Abbildungselementen wie Spiegel und Linse sind dem Fachmann für optische Strahlungsdetektoren allgemein bekannt (Artikel 33(3) PCT).

PCT/EP2004/004841

Neue Patentansprüche:

1. Strahlungssensor (10) mit

5

einem Träger (1),

einem in einer Oberfläche des Trägers (1) ausgebildeten Gesenk
(2), das eine Vertiefung oder ein Durchloch sein kann,

10

einem über dem Gesenk (2), vorzugsweise auf einer das Gesenk
(2) überspannenden Membran (3), ausgebildeten Sensorelement
(4, 4a, 4b) , und

15

elektrischen Kontakten (5, 5a, 5b) für das Sensorelement (4, 4a,
4b) ,

dadurch gekennzeichnet, daß

20

das Gesenk (2) in der Oberfläche des Trägers (1) eine ganz oder
bereichsweise verrundete Kontur (2a) hat,
die Seitenwand des Gesenks (2) zumindest bereichsweise senk-
recht zur Trägeroberfläche verläuft, und
das Gesenk (2) durch Trockenätzen hergestellt wurde.

25

2. Strahlungssensor (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß der Träger (1) eine rechteckige und insbesondere quad-
ratische Kontur (1a) hat.

30

3. Strahlungssensor (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Gesenk (2) eine ovale oder runde Kontur (2a)
hat.

4. Strahlungssensor (10) nach Anspruch 2 und 3; dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere elektrische Kontakte (5, 5a, 5b) in einem Eckbereich (6, 6a – 6d) des Sensors (10) vorgesehen sind.
- 5 5. Strahlungssensor (10) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (4, 4a, 4b) ein Thermopile ist.
- 10 6. Strahlungssensor nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß über einem Gesenk mehrere Sensorelemente ausgebildet sind.
- 15 7. Strahlungssensor nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gesenk (2) in der Oberfläche des Trägers (1) eine nicht nur geradlinig begrenzte Kontur (2a) hat.
- 20 8. Strahlungssensor (10) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch eines oder mehrere der folgenden Merkmale:
- das Membranmaterial weist ein Dielektrikum auf, insbesondere Siliziumoxid und/oder Siliziumnitrid ,
 - 25 - unter der Membran befindet sich eine Ätzstoppschicht, die ein Oxid aufweist, insbesondere Siliziumoxid,
 - das Trägermaterial weist Silizium und/oder GaAs und/oder ein halbleitendes Material auf.
- 30 9. Strahlungssensor (10) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine oder mehrere der folgenden Abmessungen:

- Trägerhöhe H größer 50 μm , vorzugsweise größer 200 μm , kleiner 1500 μm , vorzugsweise kleiner 600 μm ,
- Trägerkantenlänge L kleiner 2 mm, vorzugsweise kleiner 1,5 mm,
- Gesenkdurchmesser D größer 55 %, vorzugsweise größer 65 %, und/oder kleiner 90 %, vorzugsweise kleiner 80 % der Trägerkantenlänge L,
- Membrandicke D kleiner 3 μm , vorzugsweise größer 0,1 μm .

10. Wafer (30) mit mehreren darauf ausgebildeten Rohlingen von Strahlungssensoren (10) nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohlinge in einem rechtwinkligen, rauten-, dreiecks- oder sechseckförmigen Raster (31, 32) auf dem Wafer (30) ausgebildet sind.

11. Sensorarray (40) mit mehreren Strahlungssensoren (10) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9.

12. Sensorarray (40) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Strahlungssensoren (10) in zwei oder mehr Reihen (41) und in zwei oder mehr Spalten (42) angeordnet sind.

13. Sensormodul (50) mit

- einem Strahlungssensor (10) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9 oder einem Sensorarray (20) nach Anspruch 11 oder 12,

- einem Gehäuse (51), in dem sich der Strahlungssensor (10) oder das Sensorarray (20) befindet,

- einem optischen Fenster (52) im Gehäuse (51), und
- elektrischen Anschlüssen (53), die aus dem Gehäuse (51) ragen und die mit den Kontakten (5, 5a, 5b) verbunden sind.

5

14. Sensormodul (50) nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch ein optisches Abbildungselement, insbesondere eine Linse (52) oder einen Spiegel.

10

15. Verfahren zur Herstellung eines Strahlungssensors (10), mit den Schritten:

Herstellen eines ebenen Wafers,

15

Aufbringen einer Ätzstoppschicht auf einer ersten Fläche des Wafers und darüber einer mechanisch stabilen Membran,

20

auf einer zweiten Fläche des Wafers Aufbringen einer Ätzmaske mit einer oder mehreren Öffnungen mit zumindest bereichsweise verrundeter Kontur, und

25

Trockenätzen von Gesenken des Wafers von der zweiten Fläche aus in Richtung auf die Ätzstoppschicht so, dass die Seitenwand des Gesenks (2) zumindest bereichsweise senkrecht zur ersten Fläche des Wafers verläuft.